



Vlaanderen
is landbouw & visserij



ILVO Mededeling 188

april 2015

**HUIDZWEREN BIJ VISSSEN
IN HET BELGISCH DEEL VAN DE NOORDZEE
TRENDS IN PREVALENTIE EN EXPLORATIE VAN
MOGELIJKE OORZAKEN**

ILVO

Instituut voor landbouw-
en visserijonderzoek

www.ilvo.vlaanderen.be

Huidzweren bij vissen in het Belgisch deel van de Noordzee
TRENDS IN PREVALENTIE EN EXPLORATIE VAN
MOGELIJKE OORZAKEN

ILVO MEDEDELING 188

april 2015

ISSN 1784-3197

Wettelijk Depot: D/2015/10.970/188

Lisa Devriese

Maarten Soetaert

Karen Bekaert

Marieke Desender

Koen Chiers,

Annemie Decostere

Hans Polet

Huidzweren bij vissen in het Belgisch deel van de Noordzee

TRENDS IN PREVALENTIE EN EXPLORATIE VAN MOGELIJKE OORZAKEN

Lisa Devriese, Maarten Soetaert, Karen Bekaert, Marieke Desender, Koen Chiers,

Annemie Decostere, Hans Polet



ILVO
Institute for Agricultural
and Fisheries Research


**UNIVERSITEIT
GENT**

April 2015

Lisa Devriese¹, Maarten Soetaert^{2,3}, Karen Bekaert¹, Marieke Desender^{2,3}, Koen Chiers³, Annemie Decostere³, Hans Polet^{1,2}

¹ Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek – Chemische Monitoring en Producttechnologie, Ankerstraat 1, 8400 Oostende

² Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek - Technisch Visserijonderzoek, Ankerstraat 1, 8400 Oostende

³ Universiteit Gent – Faculteit Diergeneeskunde, Salisburylaan 133, 8920 Merelbeke

Contactpersonen:

Lisa Devriese, Instituut voor Landbouw en Visserijonderzoek – Chemische Monitoring en Producttechnologie, Ankerstraat 1, 8400 Oostende

Lisa.Devriese@ilvo.vlaanderen.be

Annemie Decostere, Universiteit Gent – Faculteit Diergeneeskunde, Salisburylaan 133, 8920 Merelbeke

Annemie.Decostere@UGent.be

Met dank aan:

Gert Van Hoey, Sofie Vandendriessche, Christian Vanden Berghe, Sebastian Uhlmann, Els Vanderperren, Kris Cooreman, Stefan Hoffman, Johan Robbens, RV Belgica (Belpo, RBINS OD Nature), RV Simon Stevin (VLIZ, DAB Vloot), Maritieme toegang van de Vlaamse Overheid, FOD economie



Inhoudsopgave

Zweren bij vissen, een nieuw gegeven of eerder een oude klacht?	4
Doel	5
Huidzweren bij vissen.....	5
Mogelijke oorzaken van zweren.....	5
Monitoring van visziekten in de Zuidelijke Noordzee	6
Kunnen we spreken van een uitbraak van zweren?.....	8
Wat verstaan we onder pulsvisserij?	10
Onderzoek naar de effecten van pulsvisserij	12
Is er een verband tussen de opkomst van pulsvisserij en de uitbraak van zweren?	15
Conclusies.....	16
Referenties	18

Zweren bij vissen, een nieuw gegeven of eerder een oude klacht?

Het voorkomen van huidzweren of zogenaamde '*skin ulcers*' bij wilde vissen is geen nieuw fenomeen. Al sinds 1985 evalueert het Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek (ILVO) tijdens tweejaarlijkse bemonsteringen externe visziekten en parasieten in de zuidelijke Noordzee, waaronder ook het voorkomen van huidzweren bij schar (*Limanda limanda*).

In het voorjaar 2011 werd een duidelijke stijging vastgesteld in de aanwezigheid van scharren met zweren met een recordaantal in het najaar van 2013. Bezorgde vissers meldden bovendien ook opvallende zweren en verwondingen op tong (*Solea solea*) en wijting (*Merlangius merlangus*), die slechts zelden waargenomen werden tijdens de ILVO monitoring bij deze soorten (Fig. 1). Verklaringen hiervoor zijn er tot op heden nog niet. Het is immers niet zo eenvoudig de oorzaak van een huidzweer te achterhalen. Deze zweren kunnen immers het gevolg zijn van infecties, fysische verwondingen of zelfs van stress door wijzigingen in de milieutoestand waardoor het afweersysteem minder goed werkt en de vissen gevoeliger worden voor het ontstaan van zweren.

Het voorkomen van zweren werd recent ook in verband gebracht met de pulsvisserij die in 2011 op gang kwam in onze contreien. Sommige vissers zijn immers van mening dat vissen met zweren opvallend vaak worden aangetroffen in regio's waar voordien met een pulskor werd gevist.

Om duidelijkheid te scheppen in deze kwestie neemt de Universiteit Gent in samenwerking met het onderzoeksinstituut ILVO de impact van elektrische visserij onder de loep. In dit kader werden al blootstellingsproeven met elektrische pulsen uitgevoerd en werden bijkomende bemonsteringen in mei 2012 en april 2014 van wilde vissen met zweren voor microscopische weefselstudie uitgevoerd. Deze vissen werden specifiek gevangen aan de Belgische kust waar pulsvisserij actief waren. Bijkomend wetenschappelijk onderzoek is nodig om alle mogelijke oorzaken voor de uitbraak van zweren vanaf 2011 op tafel te leggen en een licht te kunnen werpen op het eventuele aandeel van de pulsvisserij bij het induceren van dergelijke beschadigingen.

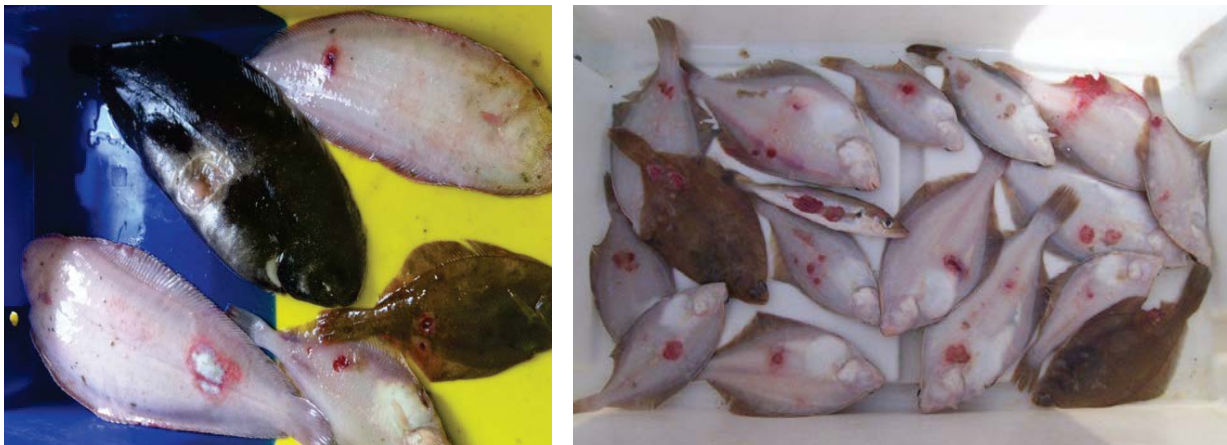


Fig. 1 - Opvallende zweren of verwondingen bij platvissen zoals schar en tong gevangen aan de Belgische kust (Vanden Berghe 2014)

Doel

Het doel van dit rapport is de huidige kennis over deze zweren te bundelen en zicht te geven op het toekomstig wetenschappelijke onderzoek nodig om alle vragen te kunnen beantwoorden. Het rapport is vooral bedoeld om op een toegankelijke manier duidelijkheid te scheppen in de problematiek. Het doelpubliek bestaat uit vissers, beleidsmensen en NGO's.

Huidzweren bij vissen

De benaming 'huidzweren' of in het Engels 'skin ulcers' wordt specifiek gebruikt voor een aandoening van de opperhuid of epidermis bij vissen. Ook de lederhuid of dermis en de spieren kunnen aangetast worden. De ziekte doorloopt verschillende stadia (Fig. 2, Bucke *et al.* 1996). Het eerste stadium bestaat uit open huidzweren, bloederige open wonden die zich kunnen ontwikkelen tot diep in de spieren. In dit acute stadium van de ziekte kunnen zweren gemakkelijk herkend worden aan de ronde vorm met een hemorragisch¹ centrum dat kan omringd worden door een witte rand van bloedvrij weefsel. Het tweede stadium is het helende stadium met gedeeltelijk open zweren met meer witte en bruine pigmentatie dat het littekenweefsel vormt. In het derde stadium zijn de zweren geheeld, is de wonde volledig gesloten en herkenbaar als een soort litteken.



Fig. 2 - De drie verschillende stadia van zweren bij schaar (Bucke *et al.* 1996)

Mogelijke oorzaken van zweren

Visziekten zijn dikwijls complex en kunnen veroorzaakt worden door een combinatie van meerdere ziekmakers zoals infectieuze agentia (virussen, bacteriën, schimmels of parasieten) of toxines (toxische dinoflagellaten of diatomeeën). Dikwijls zijn omgevings- of gastheergerelateerde factoren noodzakelijk voordat de ziekte zich kan ontwikkelen. Omgevingsfactoren zoals temperatuur, voedselvoorziening, zuurstof- en zoutgehalte van het water, populatiedichtheid, pollutie en stress kunnen het immuunsysteem of de slijmlaag aantasten en kunnen de gevoeligheid voor ziekte beïnvloeden. Gastheergerelateerde factoren zijn bijvoorbeeld geslacht, lengte, leeftijd, conditie en de voedingsstatus (Vethaak *et al.* 2009).

¹ Bloederig, bloedkleurig. Wordt gekenmerkt door hemorragie: bloeding, beschadiging van de bloedvaten.

Ook zweren zijn symptomen van verschillende ziekten. Zweren worden dikwijls toegeschreven aan bacteriële infecties (bv. door *Vibrio* species). Maar zweren kunnen ook ontstaan als gevolg van parasitaire besmetting, verzwakking door slechte voeding, fluctuaties in zoutgehalte, stijging van de zeewatertemperatuur, en andere negatieve omgevingsfactoren (Bucke *et al.* 1996; ICES 2012). Een zweer ('*ulcer*') is niet hetzelfde als een verwonding ('*lesion*'). Een verwonding, zoals een brand- of schaafwonde, ontstaat door een directe fysische impact. Een dergelijke verwonding kan wel geïnficeerd worden en aanleiding geven tot een zweer. Huidzweren kunnen dus eveneens indirect ontstaan uit primaire fysische verwondingen en letsels (laesies), zoals het verlies van schubben door wrijving of beschadiging door vistuig. Of zweren op wilde vissen zouden veroorzaakt kunnen worden door een elektrisch veld, zoals bij de pulskor, is niet gekend. Omdat de oorzaken van zweren vrij complex kunnen zijn, is er grondig wetenschappelijk onderzoek nodig om hierin duidelijkheid te scheppen.

Chemische pollutie en andere omgevingsstressoren kunnen de ziekteresistentie van vis verlagen door het veroorzaken van langetermijnstress waardoor het afweersysteem minder goed werkt en ziektekiemen makkelijker kunnen infecteren. Ook kunnen omgevingsfactoren letsels of veranderingen teweegbrengen ter hoogte van de huid, die de intrede van en de beschadiging door ziektekiemen kunnen vergemakkelijken. In de meeste gevallen is het moeilijk te achterhalen of de zweren veroorzaakt werden door primaire bacteriële infecties of door primaire verwondingen met daarbij secundaire bacteriële infecties. Zweren, direct of indirect geïnduceerd, zijn algemene ziekteverschijnselen en worden wel beschouwd als een van de beste indicatoren voor vervuilde en/of stressvolle omgevingen (Vethaak and Martinez-Gomez 2011; Noga 2000). Er werd al aangetoond dat huidzweren goede indicatoren zijn voor de gezondheidsstatus van het mariene milieu (Law 2001; Khan 2006). De studie van Khan (2006) toonde aan dat bot (*Platichthys flesus*), blootgesteld aan vervuilde afvalstromen van een pulp- en papiermolen een verhoogd percentage aan zweren vertoonde. In de Waddenzee konden zweren op bot in verband gebracht worden met osmotische stress (veroorzaakt door lozingen van zoetwater) en slechte waterkwaliteit (chemische contaminanten en nutritionele tekorten) (Vethaak 1992; Vethaak 2013). Zweren zijn ook opgenomen als indicator voor de bepaling van de goede milieutoestand in functie van de kaderrichtlijn mariene strategie (Belgische staat 2012).

Monitoring van visziekten in de Zuidelijke Noordzee

Het monitoren² van aandoeningen bij wilde mariene vissen is één van de 'verplichtingen' voor de ICES³ lidstaten, zoals België. De inspectie van externe visziekten en de aanwezige parasieten wordt geïntegreerd als onderdeel van de nationale monitoringscampagnes om de gezondheidsstatus van het marien milieu na te gaan, en in het bijzonder om de impact van menselijke activiteiten na te gaan (Lang 2002; Van Hoey *et al.* 2012; De Witte *et al.* 2013a&b). Het voorkomen van externe visziekten en parasieten bij mariene vissen wordt gebruikt als een indicatie voor algemene stress, veroorzaakt door diverse stressoren zoals vervuiling, temperatuurswijzigingen en wijzigingen in het zoutgehalte van het zeewater. Bij de evaluatie van het voorkomen van visziekten wordt vooral aandacht besteed

² Het verzamelen van meetgegevens volgens een vaste strategie waarmee de ontwikkelingen in het milieu worden gevolgd

³ International Council for the Exploration of the Sea, Internationale Raad voor het Onderzoek van de Zee

aan wijzigingen in het aantal zieke vissen op bepaalde locaties. Plotse veranderingen in het ziekteprofiel kunnen gezien worden als een indicatie van ecologisch belangrijke effecten van acute of chronische stress op die locaties.

Sinds 1985 evalueert het ILVO in maart (voorjaarscampagne) en oktober (najaarscampagne) het voorkomen van verschillende externe visziekten en parasieten op schar (*L. limanda*) en wijting (*M. merlangus*), zoals geïllustreerd in Fig. 3.



Fig. 3 - Evaluatie van visziekten op verschillende mariene wilde vissen door het ILVO (© Hans Hillewaert, Devriese *et al.* 2012)

Hiervoor worden de richtlijnen, opgesteld door ICES, toegepast (Bucke *et al.* 1996). De evaluatie van visziekten wordt uitgevoerd door experts van het ILVO aan boord van de RV Belgica op verschillende locaties verspreid over het Belgisch deel van de Noordzee (BNZ). De locaties op het BNZ dekken verschillende menselijke activiteiten zoals visserij, windmolenparken, baggerstorten en zandextractie. Het voorkomen van 'ulcers' of huidzweren bij schar vormt een belangrijk onderdeel bij de evaluatie van visziekten waarvoor gemiddeld 1.500 scharren per jaar onderzocht worden. Wijtingen, die veel minder gevoelig zijn aan zweren, worden hier niet verder besproken aangezien er slechts 4 zweren waargenomen werden op meer dan 22.000 onderzochte wijtingen in de periode 2000-2014. Het is opvallend dat sinds 2011 lokale vissers wel melding maken van wijtingen met verwondingen en zweren.

Kunnen we spreken van een uitbraak van zweren?

Het voorkomen van zweren op schar in de periode 1996-2014 werd in eerste instantie bekeken door de drie stadia van zweren samen te beschouwen. Uit Fig. 4 blijkt een duidelijke stijging in het aantal scharren met zweren vanaf 2011. Indien enkel het acute stadium van deze zweren beschouwd wordt (Fig. 5) kan gesteld worden dat eveneens vanaf 2011 een opmerkelijke stijging waargenomen wordt. Het is zelfs zo dat in de periode 2000-2010 zo goed als geen scharren met open zweren geobserveerd werden op het BNZ, terwijl dit in 2011 abrupt toeneemt. Uit de Fig. 6 en Fig. 7 kan afgeleid worden dat de stijging van zweren al kon waargenomen worden vanaf het voorjaar van 2011, en dat de prevalentie van scharren met zweren hoger is in het najaar (oktober) dan in het voorjaar (maart).

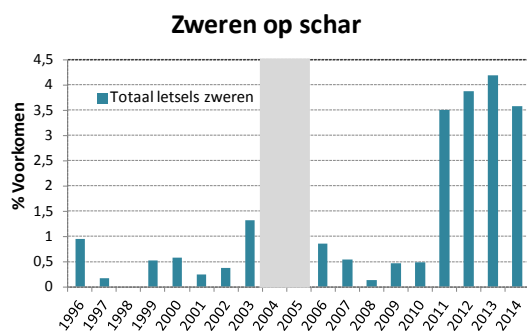


Fig. 4 - Het gemiddeld % voorkomen van scharren met zweren op het Belgisch deel van de Noordzee per jaar. Hier worden de 3 stadia van zweren samen beschouwd. De bemonstering werd uitgevoerd gedurende de periode 1996 – 2014. Er worden geen waarden voorzien voor 2004-2005 aangezien er te weinig scharren gevangen werden.

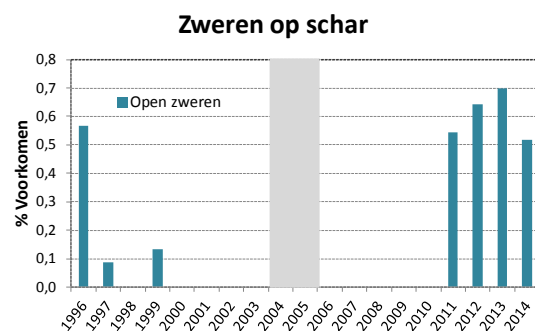


Fig. 5 - Het gemiddeld % voorkomen van scharren met open zweren op het Belgisch deel van de Noordzee per jaar. Hier wordt enkel het acuut stadium van zweren beschouwd. De bemonstering werd uitgevoerd gedurende de periode 1996 – 2014. Er worden geen waarden voorzien voor 2004-2005 aangezien er te weinig scharren gevangen werden.

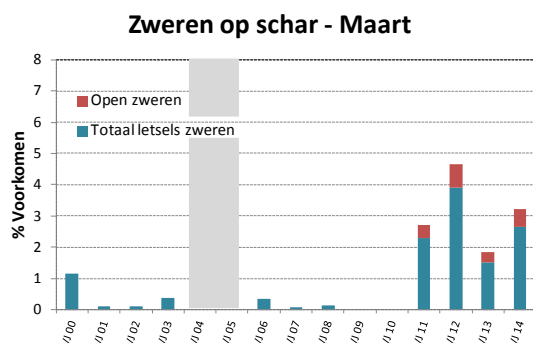


Fig. 6 - Het % voorkomen van scharren met zweren op het Belgisch deel van de Noordzee. Hier worden de 3 stadia van zweren samen beschouwd (blauw), evenals de open zweren (rood). De bemonstering werd uitgevoerd in maart gedurende de periode 2000 – 2014. Er worden geen waarden voorzien voor 2004-2005 aangezien er te weinig scharren gevangen werden.

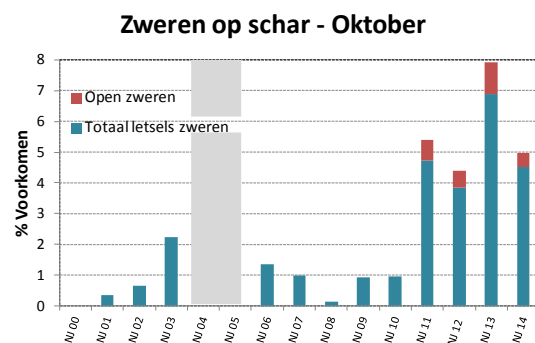


Fig. 7 - Het % voorkomen van scharren met zweren op het Belgisch deel van de Noordzee. Hier worden de 3 stadia van zweren samen beschouwd (blauw), evenals de open zweren (rood). De bemonstering werd uitgevoerd in oktober gedurende de periode 2000 – 2014. Er worden geen waarden voorzien voor 2004-2005 aangezien er te weinig scharren gevangen werden.

De hoogste piek in het voorkomen van scharren met zweren werd geobserveerd gedurende de ILVO-monitoringscampagne in het najaar van 2013. Bijna 7% van de scharren vertoonde letsels van zweren, zelfs iets meer dan 1% van de scharren had open zweren (Fig. 6 en Fig. 7), terwijl voordien nooit meer dan 5% van de gevangen scharren zweren vertoonde. In het voorjaar van 2014 kon terug een daling waargenomen worden, een verschijnsel dat elk jaar terugkomt. Er werd al een verband

aangetoond tussen het voorkomen van zweren en temperatuurstijgingen (Møllergaard en Nielsen 1997), wat strookt met de hogere prevalentie in het najaar ten opzichte van het voorjaar. De zeewatertemperatuur is immers het hoogst in het najaar (september – oktober) en het laagst in de maanden februari en maart.

In 2011 werd eveneens een vergelijkbare stijging in het voorkomen van scharren met zweren geregistreerd in de Duitse Bocht (2.6%) (ICES 2012). In Nederland werd al in de periode 1991-2005 een significante toename waargenomen van scharren met zweren, hoewel de meeste aandoeningen bij wilde vissen zoals schar en bot een neerwaartse trend vertoonden vermoedelijk door de verbetering van de waterkwaliteit (Vethaak *et al.* 2009). De hoogste prevalentie werd toen waargenomen bij de Doggerbank, dus diep in zee. De scharren uit de Noordzeekustzone werden in Nederland echter voor het laatst in 2009 geëvalueerd, maar in opdracht van de Rijkswaterstaat werden door IMARES in 2011 de visziekten geëvalueerd op bot uit Westerschelde, Waddenzee en Eems-Dollard. Er werd niets opzienbarends geobserveerd en in de Westerschelde werden zelfs geen vissen met zweren waargenomen (Visserijnieuws 29, 2012).

Voor de opvallende stijging in het aantal scharren met zweren in de jaren '89-'90 in het Skaggerak (Denemarken) werd een verband met de visserij intensiteit gesuggereerd (Møllergaard and Nielsen 1995; 1997). Omdat deze zweren leken op schaafwonden werd verondersteld dat deze zweren veroorzaakt werden door huidverwondingen, waarschijnlijk door vistuig. De fysische verwondingen door visserij, gevolgd door bacteriële kolonisatie werd ook als mogelijke oorzaak gegeven voor zweren bij bot (*Platichthys flesus*) in de Baltische zee (Wiklund en Bylund 1993). Ook bij kabeljauw werd al een verband gelegd tussen de zweren en de visserij (Møllergaard en Bagge 1998). De subacute of chronische zweren werden vooral aangetroffen aan weerszijden ter hoogte van het dikste gedeelte van de vis, zodat geopperd werd dat de verwonding ontstaat tijdens het ontsnappen door de mazen van een commercieel sleepnet. Na verwonding lag de huid open wat infectie door pathogene bacteriën kon induceren.

Hoewel in het BNZ een uitbraak van zweren sinds 2011 vastgesteld wordt, moet er wel een duidelijk onderscheid gemaakt worden tussen de traditionele zweren en de opvallende open wonden. De 'ulcers' die halfjaarlijks geëvalueerd worden, hebben een gemiddelde diameter van 0.5 cm tot 2 cm maximaal en kunnen zowel op de boven- als onderzijde voorkomen. Grotere wonden die lijken op ernstige fysische beschadigingen werden echter niet waargenomen tijdens de monitoringscampagnes op het BNZ (Fig. 8).

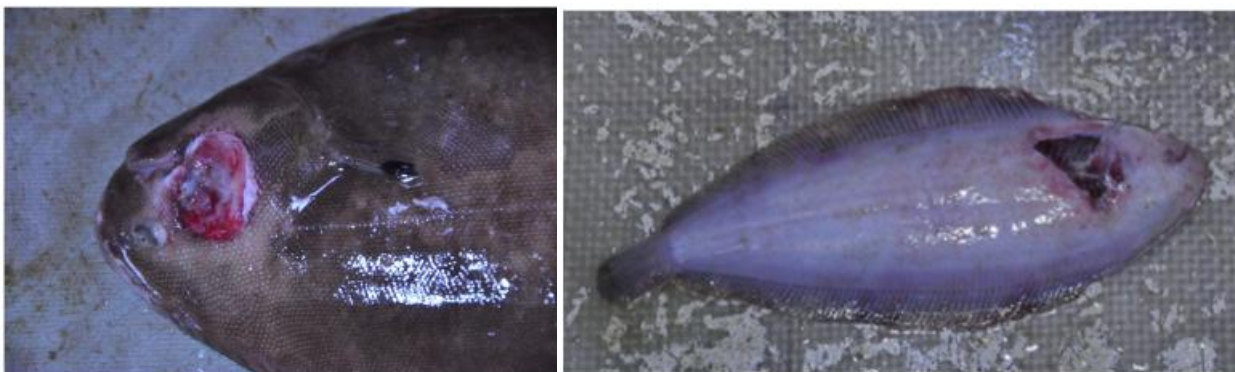


Fig. 8 - Grote ernstige wonden op tong waargenomen door ILVO zeegaande waarnemers (Vanden Berghe 2014)

De plotse stijging in het voorkomen van schaar met zweren wijst op een verandering in de leefomgeving van de vis. Het achterhalen van de oorzaak van deze uitbraak in zweren is belangrijk, mede in het kader van de verplichte opvolging van de milieutoestand van het BNZ. Het opvolgen van visziekten is immers opgenomen onder descriptor 8 van de Europese Kaderrichtlijn Mariene Strategie (KRMS; Richtlijn 2008/56/EG). De KRMS verplicht de lidstaten om strategieën uit te werken en te implementeren waarmee uiterlijk in 2020 een goede milieu toestand voor alle aan Europa grenzende zeeën kan worden bereikt en onderhouden.

Wat verstaan we onder pulsvisserij?

De Vlaamse zeevisserij is een "gemengde visserij" wat betekent dat ze een brede waaier aan vissoorten aanvoert. Tong (*S. solea*) en schol (*Pleuronectes platessa*) zijn de belangrijkste soorten wat respectievelijk aanvoerwaarde en aanvoergewicht betreft. Ook de grijze garnaal staat in de top vijf op het gebied van aanvoerwaarde. Dit zijn in of op de zeebodem levende (benthische) organismen waardoor de Vlaamse vloot voor meer dan 90% uitgerust is met bodemsleepnetten. Deze visserijtechniek veroorzaakt bodemberoering die het ecosysteem schade kan toebrengen en heeft dikwijls een vrij hoge teruggooi (Kaiser en De Groot 2000; Paschen *et al.* 2000). Dit laatste vormt een bedreiging voor deze sector vanwege de aanlandingsverplichting in de nieuwe Europese visserijwetgeving. Bijkomend legt de hoge brandstofkost die verbonden is met bodemsleepnetten een druk op de economische rendabiliteit van de sector.

Het gebruik van elektrische pulsen is een veelbelovend alternatief voor de traditionele bodemsleepnetvisserij op garnaal en platvis. Bij deze pulsvisserij wordt de mechanische vangststimulus van de klossen (garnaal, Fig. 9) of wekkers (tong) vervangen door een elektrische stimulus. Die schrikt de doelsoorten uit het sediment op zodat ze gevangen kunnen worden. Deze techniek biedt potentieel om zowel de teruggooi, de bodemberoering als het brandstofverbruik te verminderen (Soetaert *et al.* 2013; Rasenberg *et al.* 2013; Verschueren *et al.* 2014).

Na een reeks experimenten in de 60er en 70er jaren, werd het vissen met elektriciteit in 1988 algemeen verboden in de EU (EG Nr. 850/98). In andere werelddelen werden de ontwikkelingen voortgezet en ook in de Noordzeelanden bleef de belangstelling ondertussen bestaan. Dit werd de laatste decennia enkel aangescherpt door de stijgende brandstofprijzen. In 2006 werd door ICES officieel geadviseerd dat de pulsvisserij vele positieve facetten kent, maar dat er bezorgdheid heerst over eventuele, onbekende neveneffecten. Deze neveneffecten dienden eerst onderzocht te worden alvorens er kon overgegaan worden tot wetswijziging. Dit advies werd opgepikt door de Europese commissie en een derogatie op de wetgeving werd ingevoerd in 2007 onder de voorwaarde van verder onderzoek. Deze derogatie stelt elke lidstaat in staat om 5 % van de aanwezige boomkorvloot uit te rusten met de pulsvisserijtechniek. Begin 2014 kreeg Nederland de toestemming om in 2014 te werken aan een grootschalig pilootprogramma om de pulskorvisserij verder uit te testen. Hiervoor werden 42 extra vergunningen (bovenop de al beschikbare 42 vergunningen) verleend aan Nederlandse vissers.



Fig. 9 – Afbeelding van een traditionele garnalenboomkor (links) en een garnalenpulskor, nl. de Hovercran (rechts) (Verschuieren *et al.* 2014)

Op dit ogenblik worden reeds twee pulsvisserijsystemen commercieel toegepast, de schrikpuls voor garnaal en de kramppuls op tong. Er zijn 3 leveranciers, namelijk Marelec (B), Delmeco (NI) en HfK (NI). De puls kan toegepast worden in een traditionele boomkor of met een vleugelprofiel zoals de SumWing (Fig. 10). Deze laatste wordt vaker gebruikt in de meer noordelijk gelegen tongvisgronden en is lichter opgetuigd dan de pulskorren zoals die gebruikt worden voor onze kust. Het elektrisch veld kan centraal aangestuurd worden vanuit een generator unit of vanuit meerdere pulsmodules. Het systeem is in volle ontwikkeling en wijzigt nog voortdurend.



Fig. 10 - Afbeelding van de pulskor (links) en pulswing (rechts)

Onderzoek naar de effecten van pulsvisserij

In 2012 startten Maarten Soetaert en Marieke Desender hun doctoraatsonderzoek over pulsvisserij onder het promotorschap van UGent en ILVO, gefinancierd door het Instituut voor Innovatie door Wetenschap en Technologie (IWT). De studies kregen resp. de titel *“Pulsvisserij: bepalen van de veiligheidsmarges voor mariene organismen en van de optimale puls voor het vangen van tong (Solea solea L.)”* en *“Evaluatie van de impact van de elektrische garnaalvisserij op een selectie mariene vis- en invertebratensoorten in de Noordzee”*. Prof. dr. A. Decostere, Prof. dr. K. Chiers en dr. ir. H. Polet fungeren als promotoren van beide onderzoekers.

Maarten Soetaert verkent in zijn doctoraatsonderzoek onder meer de veilige grenzen van de pulssparameters, vooral de mate waarin de pulsspanning, frequentie en pulsvorm kunnen gevarieerd worden zonder dat er schade optreedt bij mariene organismen. Ondanks de intense blootstellingen konden tot dusver in lab omstandigheden noch bij tong, noch bij kabeljauw zweren geïnduceerd worden. Er konden bovendien ook weinig letsels of toename in sterfte worden vastgesteld, behalve voor kabeljauw die gevoelig is voor wervelfracturen (Fig. 11, Soetaert *et al.* 2014 & 2015).

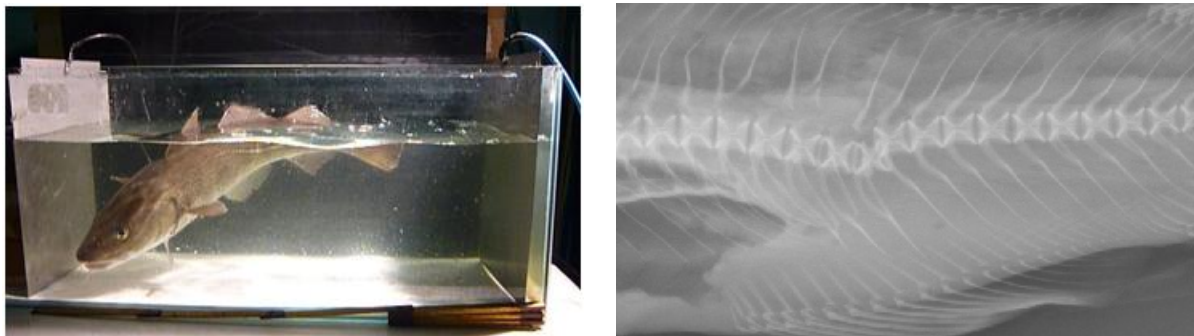


Fig. 11 - Blootstelling van kabeljauw aan elektrische pulsen (links) en wervelfractuur bij kabeljauw na blootstelling (rechts)

In vangsten van commercieel pulsvissende vaartuigen komen soms kabeljauwen en wijting met ruggengraatlletsels voor. Uit een Nederlandse studie waarbij de vangst van twee vaartuigen werd geanalyseerd bleek dat 7-11% van de kabeljauwen en 2% van de wijtingen dergelijke letsels kunnen vertonen (Marlen, 2014). Ook in lab omstandigheden kon een ruggengraat letsel bij de 25-75% van de kabeljauwen geïnduceerd worden als deze vlak naast een platvispuls elektrode werden gelegd (De Haan 2009, 2011). Dieren die verder dan 10 cm van de elektrodes werden blootgesteld bleven echter altijd gevrijwaard van schade. Recent onderzoek op kabeljauw laat echter weinig tot geen effecten zien (Rasenberg & Quirijns 2013), en ook gelijkaardige en identieke laboratoriumproeven met blootstelling vlak naast de elektroden gaven geen tot maximaal 5% letsels.

Marieke Desender focust tijdens haar doctoraatsonderzoek meer specifiek op de effecten van de garnalpuls. Hierbij wordt gezocht naar letsels en sterfte bij verschillende vissoorten en worden voor tong en kabeljauw de verschillende levensstadia onderzocht van het prille visei tot de volwassen vis (Fig. 12, Fig. 13). Het effect op volwassen organismen bleek beperkt te zijn tot enkele kleine spierbloedingen die werden waargenomen bij een minderheid van de blootgestelde dieren. Sterfte noch wervelfracturen werden vastgesteld (Desender *et al.* 2014a). Bevruchte eitjes van kabeljauw als ook het larvale stadium vlak na ontluiking, het endogene larvale stadium en larven in metamorfose vertoonden geen significant verschil in overleving met de controle groep. Er werden enkel effecten

waargenomen bij de larven blootgesteld in het exogene stadium. Jong juveniele dieren vertoonden eveneens geen verschil in sterfte tussen blootgestelde en controle dieren (Desender *et al.* 2014b). Het onderzoek naar de effecten op jonge levensstadia van tong en op elektrosensitieve dieren, zoals hondshaai zijn lopende.

De resultaten van laboratoriumexperimenten van beide onderzoekers geven momenteel geen enkele indicatie van een verband tussen elektrische pulsen en zweren bij vis. Ook na twee weken aanhouden na de blootstelling werden geen zweren op de blootgestelde vissen waargenomen.



Fig. 12 - Blootstelling tussen drie elektroden in een heterogeen veld (A). Na 24 uur worden stalen genomen van kieuw, lever, hart, nier, milt, darm en dorsaal spierweefsel (B). Microscopische bloeding gevonden in het dorsaal spierweefsel van een pladijs (C).



Fig. 13 - Verschillende levensstadia van kabeljauw (A) werden blootgesteld aan een homogeen elektrisch veld van 150V/m tussen twee plaatvormige elektroden (B). Een significant verschil in overleving was merkbaar in het artemia voedende larvale stadia (C).

Daarnaast werd door UGent bacteriologisch en histologisch onderzoek uitgevoerd op schar en pladijs met zweren (binnen de 24h na bemonstering), opgevisst aan de Belgische kust waar pulsvissers aan het werk waren in mei 2012 en april 2014. De vastgestelde beschadigingen waren in beide gevallen gelijkaardig en ongeveer 1 tot 6 cm groot (Fig. 14). Zweren bevonden zich op zowel de boven als onderzijde van het lichaam. Vaak werden op de open actieve wonden bacteriën waargenomen (Fig. 15, rechts). Het is echter niet duidelijk of de bacteriële besmetting die werd waargenomen, de (mede)oorzaak is van de zweren. Immers, bacteriën besmetten vaak huidletsels na het ontstaan ervan, zonder dat zij hier echt de primaire oorzaak van zijn. Weefselstalen van zowel wonden als inwendige organen werden microscopisch onderzocht. Ter hoogte van de lever, nier en milt werden geen afwijkingen teruggevonden die konden wijzen op de aanwezigheid van bijkomende ziekten. Bij de stalen van de aangetaste huid konden in het onderliggende spierweefsel degeneratie en

beginnende verlittekening worden vastgesteld (Fig. 15, Links). Dit wijst erop dat dit niet overeen stemt met heel verse wonden maar dat deze eerder subacuut of chronisch van aard zijn. Hierdoor is het bijzonder moeilijk om een uitspraak te doen over de eerste oorzaak van de wonde. Een duidelijk direct verband met beschadiging door elektrische pulsen of het gebruikt vistuig, kon gebaseerd op bovenstaande bevindingen niet worden gelegd noch uitgesloten. Evenmin kon een bacteriologische of traumatische oorzaak uitgesloten worden. Maar de vraag in hoeverre zweren in verband staan met de pulsvisserij is tot op heden onvoldoende beantwoord.

In Nederland, Centraal Veterinair instituut van Wageningen UR, voerde men in mei 2012 eveneens histologisch onderzoek uit op 4 scharren met zweren waaruit gelijkaardige bevindingen kwamen. De oorzaak van de huidleasies was niet bacteriologisch en leek eerder mechanisch. Ook hier kon geen verband met de puls bevestigd worden (Haenen 2012).



Fig. 14 - Bezorgde vissers brachten platvis met beschadigingen binnen voor verder bacteriologisch en histologisch onderzoek.

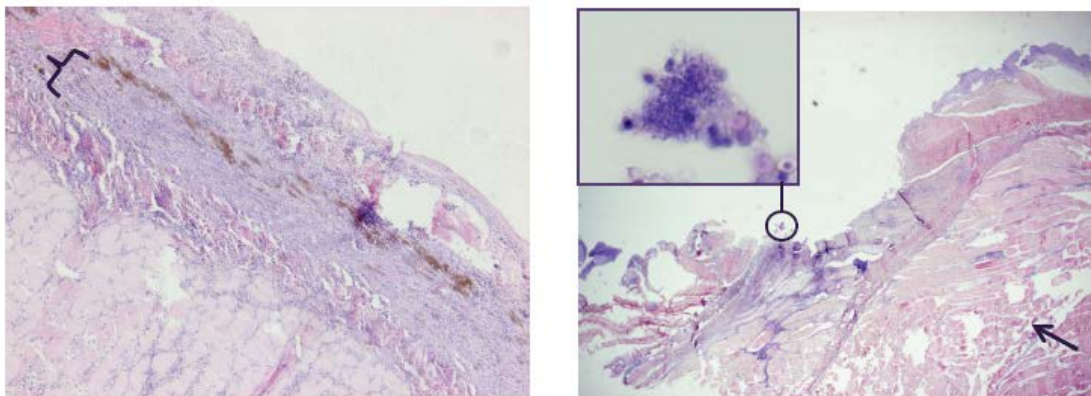


Fig. 15 - Lichtmicroscopische foto's van aangetaste huid, Haematoxyline & Eosine kleuring. Links: De aangeduide laag spoelvormige cellen duidt op beginnende verlittekening van de wonde. Rechts: In de uitvergroting linksboven zien we bacteriën voorkomend in het preparaat. Onderaan, ter hoogte van de pijl, kunnen we ook spierdegeneratie waarnemen. (© Marieke Desender)

Is er een verband tussen de opkomst van pulsvisserij en de uitbraak van zweren?

In het voorjaar van 2011 werd een eerste piek waargenomen in het voorkomen van met zweren besmette scharren op het Belgisch deel van de Noordzee. Opvallend is dat voor de Nederlandse kust geen toename in zweren werd vastgesteld (John Schobben, afdelingshoofd Vis bij IMARES). Op de Westerschelde werd destijds geen enkele vis met zweren gezien (Visserijnieuws 29, 2012). Toen waren er een handvol Nederlandse pulsvissers actief in de Zuidelijke Noordzee (Fig. 16).

In deze periode volgen de eerste klachten van de Vlaamse vissers. Deze Vlaamse vissers zien de opkomst van de Nederlandse pulsvisserij als oorzaak voor de toename in zweren, niet alleen op scharren, maar ook op tong, schol, wijting en kabeljauw. Deze vissers zijn van mening dat vissen met zweren vooral worden aangetroffen in gebieden waar er voordien een pulsvaartuig heeft gevist (VLIZ, 2014). Hierdoor werd geopperd dat deze elektrische visserij aanleiding kon geven tot 'brandplekken' op de vis.

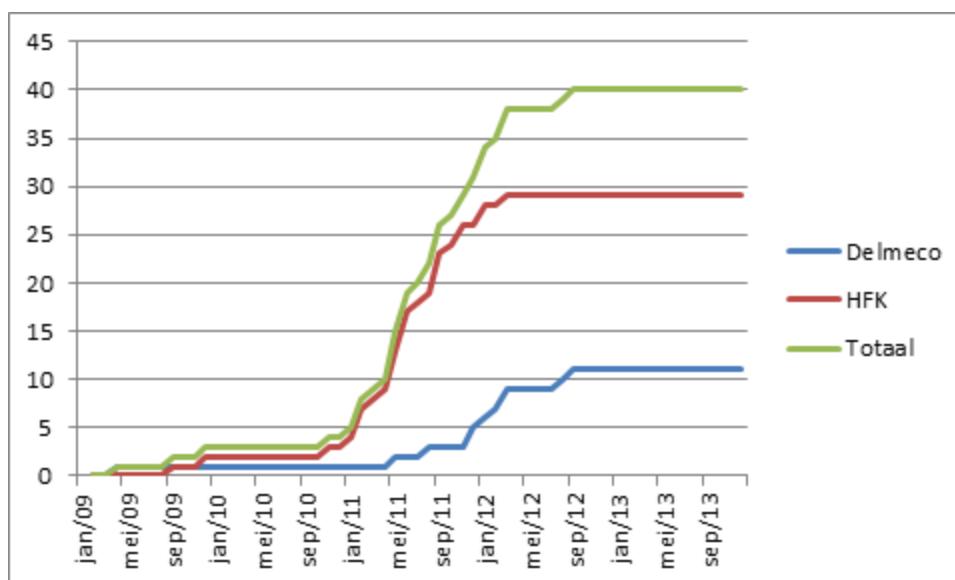


Fig. 16 - Het aantal pulsschepen in functie van de tijd: tongpuls met pulswing (HFK) of pulskor (Delmeco) en garnaalpuls (Marelec)

Ook in 2014 blijkt er nog steeds veel vis met zweren gevangen te worden. Dit blijkt uit de waarnemingen gedaan aan boord van de N95 door een ILVO zeegaande waarnemer. Deze staand wand visser was actief in de Vlaamse kustwateren en ving naar eigen zeggen de laatste jaren opvallend meer beschadigde vis. Tijdens de waarnemerstrip waren de zweren enkel terug te vinden bij schar, die in 10% van de gevallen zweren vertoonden, waarvan ongeveer 1/3 recente open zweren bleken te zijn en de rest genezende. Daarnaast werden 2 tongen gevangen met duidelijke fysische beschadiging. Op het moment van de zeereis, waren de pulsvissers verder van de kust actief.

Vanuit de visserijsector werd de vraag gesteld of de zweren die men soms bij gevangen schar, tong en wijting kan terugvinden, in verband kunnen gebracht worden met het elektrisch vissen. Sommige vissers zijn immers van mening dat vissen met zweren vooral worden aangetroffen in gebieden waar er voordien een pulskor heeft gevist. Een sluitend antwoord op deze vraag kan door de wetenschap

voorlopig niet gegeven worden maar onderstaande vaststellingen dragen bij tot het onderbouwen van de discussie:

- Er kan geen verband aangetoond worden op basis van labo experimenten tussen puls en zweren. Geen enkele van de laboratoriumstudies uitgevoerd met honderden kabeljauwen, tongen en een beperkt aantal scharren, waarbij de dieren werden blootgesteld aan een pulsveld, heeft tot de vorming van een wonde of zweer geleid.
- Het histologisch onderzoek van de zweren kon geen verband met de pulsvisserij aantonen maar kon het ook niet uitsluiten.
- Het elektrisch vermogen dat door een pulskor wordt vrijgegeven is te beperkt om *brandwonden* te induceren. Zelfs een elektrode die minutenlang gepulst heeft in een afgesloten waterreservoir heeft erna nog steeds de temperatuur van het omringende water. Het valt echter niet uit te sluiten dat een elektrisch pulsveld kleine huidletsels veroorzaakt die kunnen leiden tot zweren. Dergelijke huidletsels werden echter nog niet geobserveerd.
- De meldingen van zweren lijken tot dusver vooral van vissers te komen die actief zijn in de kustwateren en de estuaria van de Schelde en de Thames. De literatuur vermeldt gelijkaardige pieken in het voorkomen van zweren in estuaria als gevolg van algenbloei, hypoxie, virale of bacteriële uitbraken en milieuverontreiniging. Waarschijnlijk spelen externe elementen dus een cruciale rol, al valt niet uit te sluiten dat deze versterkt wordt door de toepassing van de pulsvisserij.
- De geografische verspreiding van toename aan zweren komt slechts gedeeltelijk overeen met het gebied waarin de pulskor actief is. Zo werd in de Noord-Nederlandse wateren geen toename vastgesteld ondanks het feit dat de pulskor er op brede schaal wordt toegepast.

Conclusies

Zolang de ware oorzaak van de uitbraak van zweren op schar niet kan worden aangetoond, zal een mogelijke link met de pulsvisserij blijven vragen oproepen. Hoewel een direct 'verwondend' effect door een elektrische puls onwaarschijnlijk lijkt, valt een secundair, versterkend of faciliterend effect van de puls niet uit te sluiten.

De drastische toename van zweren is zorgwekkend in het kader van een gezond marien ecosysteem en er moet actief gehandeld worden om de openstaande vragen te kunnen beantwoorden. Hiervoor moeten verschillende onderzoeksluiken samengebracht worden:

- *Monitoren van het voorkomen van zweren*: Het is belangrijk de prevalentie van zweren op te volgen en de trend te evalueren. De antropogene activiteiten per regio moeten in kaart gebracht worden, zoals de activiteit van de klassieke sleepnetvisserij, de pulsvisserij, zandextractie, baggerstorten en windmolenparken.
- *Modelleren milieuparameters*: Indien de toename van vissen met zweren een gevolg is van een gewijzigd klimaat of milieutoestand moet nagegaan worden of er een correlatie bestaat

tussen het voorkomen van zweren en milieuparameters zoals zeewatertemperatuur, zuurstofgehalte, zoutgehalte en milieuverontreiniging.

- *Raadplegen ICES databank en evalueren van de visziekte data van alle ICES lidstaten:* Om het voorkomen van zweren op wilde vissen te kunnen evalueren is het nodig om niet alleen het Belgisch deel van de Noordzee te beschouwen maar trends in prevalentie te zoeken in de ganse Noordzee en de naburige zeeën. De 20 ICES lidstaten hebben over de jaren heen hun data over zweren en andere visziekten geïntegreerd in de ICES database. Deze database moet gefilterd worden op vissoort, regio en aandoening.
- *Onderzoek van de zweren zelf:* Om de oorzaak van zweren te achterhalen dienen in het wild gevangen vissen met zweren met de nodige zorg door een wetenschapper verzameld te worden. Om een goede bacteriologische analyse te kunnen uitvoeren is een correcte staalname cruciaal. Deze moet idealiter aan boord gebeuren, vooraleer de vis vastgenomen wordt en vooraleer de vis sterft of in ieder geval onmiddellijk na de dood. In tweede instantie moet een staal van de verwonding genomen worden voor parasitair onderzoek. Tenslotte moet een weefselstaal genomen worden van de verwonding, dat dan na de verwerking met de lichtmicroscopie kan worden onderzocht en waarbij de cellen in hun oorspronkelijk weefselverband kunnen worden bekeken. Specifieke aandacht moet besteed worden aan de dikte van opperhuid, vermits een dunnere opperhuid vissen gevoeliger kan maken voor verwondingen.
- *Volledige gezondheidstoestand van de vis:* Behalve de vanzelfsprekend specifieke aandacht voor de verwonding zelf, moeten bijkomend ook de kieuwen geïnspecteerd worden en moeten stalen genomen worden voor een microscopische weefselstudie ervan. Immers, kieuwen hebben een 20 keer groter contactoppervlak met het water dan de huid. Als een toxische stof in het water de (mede)oorzaak zou zijn van de huidverwonding, zouden in de meeste gevallen dan ook letsels moeten zichtbaar zijn ter hoogte van de kieuwen. Ook moet een autopsie gebeuren van de dieren, waarbij gelet wordt op letsels van de inwendige organen die met het blote oog zichtbaar zijn. Bijkomend is het belangrijk om stalen te nemen van deze inwendige organen voor een microscopische weefselstudie om zo ook een algemene indruk te krijgen van de gezondheidstoestand van het dier. Ook kunnen parameters die duiden op het al dan niet efficiënt werken van het immuunsysteem worden ingesloten.
- *Effecten van pulsvisserij:* Het effect van herhaaldelijke blootstellingen en van de invloed van de conditie van de vis dient verder onderzocht te worden.

In mei 2015 start een kortlopend project (tot eind december 2015) dat de problematiek van zweren en pulsvisserij verder zal onderzoeken. Dit project wordt getrokken door Universiteit Gent, ondersteund door ILVO en wordt gefinancierd door de Vlaamse overheid en het Europees Visserijfonds. Daarnaast zal financiering gezocht worden voor een doctoraatsproject om de problematiek ten gronde te onderzoeken.

Referenties

- Belgische Staat, 2012. Omschrijving van Goede Milieutoestand en vaststelling van Milieudoelen voor de Belgische mariene wateren. Kaderrichtlijn Mariene Strategie – Art 9 & 10. BMM, Federale Overheid.
- Bucke D., Vethaak D., Lang T., Møllergaard S. 1996. Common diseases and parasites of fish in the North Atlantic: Training guide for identification. ICES Techniques in Marine Environmental Sciences. No. 19, 27 p.
- Desender M., Chiers K., Verschueren B., Polet H., Decostere A. 2014a. Electrotrawling for brown shrimp: short-term effects on various adult fish species. Poster at the ICES Symposium “Effects of fishing on benthic fauna, habitat and ecosystem function” 16-19 June 2014, Tromsø, Norway.
- Desender M., Chiers K., Verschueren B., Polet H., Duchateau L., Velmurugu P., Mortensen A., Decostere A. 2014b. Electrical trawling for brown shrimp: Impact on young life stages in nurseries and spawning areas?; Book of abstracts – VLIZ Young Scientists’ Day. Brugge, Belgium, 7 March 2014. VLIZ Special Publication, 67: pp. 53
- Devriese L., Bekaert K., Bossaer M., Robbens J. 2012. Patterns and Prevalence of Marine Fish Diseases and Parasites. Poster at the VLIZ Young Scientist’s Day 24 February 2012. ILVO. 1 poster.
- De Witte B., Van Hoey G.; Devriese L., Hostens K., Robbens J. 2013a. Voortgangsrapport effecten baggerlossingen periode 1 juli 2012 - 31 december 2012. (ILVO mededeling; No. 127).
- De Witte B., Van Hoey G.; Devriese L., Hostens K., Robbens J. 2013b. Voortgangsrapport effecten baggerlossingen periode 1 januari 2013 - 30 juni 2013. (ILVO mededeling; No. 136).
- ICES. 2012. Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (WGPDMO), 31 January – 04 February 2012, Lisbon, Portugal. ICES CM 2012/SSGHIE:03. 68 pp.
- Haan, de D., Marlen, van B., Kristiansen, T. S., Fosseidengen, J. E. 2009. The effect of pulse stimulation on biota – Research in relation to ICES advice – Progress report on the effects on cod. Imares Report number C098/08.
- Haan de D., Fosseidengen J.E., Fjellidal P.G., Burggraaf, D. 2011, The effect of electric pulse stimulation to juvenile cod and cod of commercial landing size, Imares Report number C141/11
- Haenen, O. 2012. Rapport Nummer: 12010586-047676, Central Veterinary Institute, Wageningen UR.
- Kaiser MJ., De Groot SJ., 2000. Effects of fishing on non-target species and habitats: biological, conservation and social-economic issues. ISBN 0-632-05355-0: 399 blz.
- Khan R.A. 2006. Assessment of Stress-Related Bioindicators in Winter Flounder (*Pleuronectes americanus*) Exposed to Discharges from a Pulp and Paper Mill in Newfoundland: A 5-Year Field Study. Arch. Environ. Contam. Toxicol. 51: 103-110.
- Lang, T. 2002. Fish disease surveys in environmental monitoring: the role of ICES. ICES Marine Science Symposia, 215: 202–212.

Law M. 2001. Differential Diagnosis of Ulcerative Lesions in Fish. Environmental Health Perspectives. 109: 681-286.

Marlen, B. van; Wiegerinck, J.A.M.; Os-Koomen, E. van; Barneveld, E. van, 2014, Catch comparison of flatfish pulse trawls and a tickler chain beam trawl, Fisheries research 151 p57-69

Møllergaard, S & Nielsen, E. 1995. Impact of oxygen deficiency on the disease status of common dab *Limanda limanda*. Diseases of Aquatic Organisms 22, 101-114.

Møllergaard, S & Nielsen, E. 1997. Epidemiology of lymphocystis, epidermal papilloma and skin ulcers in common dab *Limanda limanda* along the west coast of Denmark. Diseases of Aquatic Organisms 30(2), 151-163

Møllergaard S, Bagge O. 1998. Fishing gear-induced skin ulcerations in Baltic cod, *Gadus morhua* L. Journal of Fish Diseases 21, 205-213.

Noga E. 2000. Skin Ulcers in Fish: *Pfiesteria* and Other Etiologies. Toxicol Pathol. 28: 807.

Paschen M., Richter U., Köpnick W., 2000. TRAPESE - Trawl penetration in the seabed. Finaal rapport EU Contract 96-006, Universiteit van Rostock, ISBN 3-86009-185-9.

Rasenberg M., Quirijns F. , 2013, Effecten van de pulsvisserij een overzicht - IMARES Kenniskringen

Rasenberg, M., van Overzee, H., Quirijns, F., Warmerdam, M., van Os, B., and Rink, G. 2013. Monitoring catches in the pulse fishery Wageningen, IMARES: 59p.

Richtlijn 2008/56/EG van het Europees Parlement en de Raad van 17 juni 2008 tot vaststelling van een kader voor communautaire maatregelen betreffende het beleid ten aanzien van het mariene milieu (Kaderrichtlijn mariene strategie)

Soetaert, M., Decostere, A., Polet, H., Verschueren, B., and Chiers, K. 2013. Electrotrawling: a promising alternative fishing technique warranting further exploration. Fish and Fisheries. DOI: 10.1111/faf.12047

Soetaert, M., Chiers, K., Duchateau, L., Polet, H., Verschueren, B., Decostere, A. 2014. Determining the safety range of electrical pulses for two benthic invertebrates: brown shrimp (*Crangon crangon* L.) and ragworm (*Allitta virens* S.), Ices Journal of Marine Sciences, 8p.

Soetaert, M., Verschueren, B., De Haan, D., Chiers, K., Polet, H., Decostere, A., 2015. The effect of electrical pulses on Atlantic cod (*Gadus Morhua* L.) . In prep.

Vanden Berghe C. 2014. Beschadigde vis op BCP – Verslag zeereis N 95. 24 mei 2014.

Van Hoey G., Delahaut V., Derweduwen J., Devriese L., De Witte B., Hostens K., Robbens, J. 2012. Biological and chemical effects of the disposal of dredged material in the Belgian Part of the North Sea (licensing period 2010-2011). ILVO-mededeling 109

Verschueren, B., Lenoir, H., Vandamme, L., Vanellander, B. 2014. Evaluatie van een seizoen pulsvisserij op garnaal met HA 31. ILVO-mededeling nr. 157, ISSN 1784-3197, 104p.

Vethaak D. 1992. Diseases of flounder (*Platichthys flesus* L.) in the Dutch Wadden Sea, and their relation to stress factors. *Netherlands Journal of Sea Research*. 29 (1-3): 247-272.

Vethaak D., Jol J., Pieters J. 2009. Long-Term Trends in the Prevalence of Cancer and Other Major Diseases Among Flatfish in the Southeastern North Sea as Indicator of Changing Ecosystem Health. *Environ. Sci. Technol.* 43: 2151-2158.

Vethaak D., Jol J., Martinez-Gomez, C. 2011. Effects of cumulative stress on fish health near freshwater outlet sluices into the sea: a case study (1988-2005) with evidence for a contributing role of chemical contaminants. *Integr Environ Assess Manag.* 7(3):445-58.

Vethaak D. 2013. Disease prevalence in flounder (*Platichthys flesus*) from the Dutch Wadden Sea as indicator of environmental quality: A summary of 1988-2005 surveys. *Journal of Sea research*. 82:142-152.

Visserijnieuws, 2012. 'Schar met zweren piekt', n° 29, 1 blz.

VLIZ (2014). Beleidsinformerende Nota: De effecten van pulsvisserij door Nederlandse vaartuigen in Belgische wateren – een synthese van het Vlaams wetenschappelijk onderzoek. VLIZ Beleidsinformerende nota's BIN 2014_001. Oostende. 22 pp.

Wiklund T & Bylund G. 1993. Skin ulcer disease of flounder *Platichthys flesus* in the northern Baltic Sea. *Diseases of aquatic organisms*. 17, 165-174.

Contact

Lisa Devriese, Wetenschappelijk onderzoeker
Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Dier
Ankerstraat 1
8400 Oostende
T +32 59 56 98 89
lisa.devriese@ilvo.vlaanderen.be

Deze publicatie kan ook geraadpleegd worden op:
[www.ilvo.vlaanderen.be/pers en media/ILVO mededelingen](http://www.ilvo.vlaanderen.be/pers-en-media/ILVO-mededelingen)

Vermenigvuldiging of overname van gegevens toegestaan mits duidelijke bronvermelding.



Aansprakelijkheidsbeperking

Deze publicatie werd door ILVO met de meeste zorg en nauwkeurigheid opgesteld. Er wordt evenwel geen enkele garantie gegeven omtrent de juistheid of de volledigheid van de informatie in deze publicatie. De gebruiker van deze publicatie ziet af van elke klacht tegen ILVO of zijn ambtenaren, van welke aard ook, met betrekking tot het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.

In geen geval zal ILVO of zijn ambtenaren aansprakelijk gesteld kunnen worden voor eventuele nadelige gevolgen die voortvloeien uit het gebruik van de via deze publicatie beschikbaar gestelde informatie.



Instituut voor Landbouw- en Visserijonderzoek
Burg. Van Gansberghelaan 92
9820 Merelbeke - België

T +32 9 272 25 00
ilvo@ilvo.vlaanderen.be
www.ilvo.vlaanderen.be